

# Exercices de mathématiques auto-corrigés avec la plateforme INGINIOUS

---

Anthony Géo  
Nicolas Leblanc  
Cécile Lombart



24 août 2023

Qu'est-ce qu'INGInious ?

Ressources à disposition du secondaire

Prise en main : étudiant

Prise en main : enseignant

Création d'exercices

**Qu'est-ce qu'INGInious ?**

---

## Plateforme de correction automatisée

- Exercices personnalisés (informatique, math, physique,...)
- Processus de correction personnalisable
- Outils de correction personnalisables

**Conçue et utilisée pour les cours d'informatique à l'UCLouvain et à l'international depuis 2014**





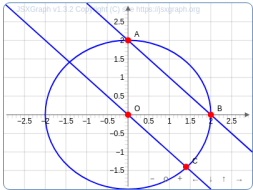
## Exercices de mathématiques : interprétation symbolique

Support des expressions, (in)équations, intervalles, ensembles

✓ Correct answer

La figure suivante représente un cercle de rayon 2 centré en  $O$  et des droites  $AB$  et  $OC$  parallèles. Hint Add answer

Que vaut le produit scalaire  $\vec{OA} \cdot \vec{OC}$  ?



Format exemple : expression:  $5x+3$  equation:  $x=y+3$  Inequation:  $x<2y+1$

General Symbols Geometry

$\frac{\square}{\square}$   $\sqrt{\square}$   $\sqrt[n]{\square}$   $\sqrt[n]{\square}$   $\int \square$   $\square^2$   $\square_2$   $(\square)$

$-2\sqrt{2}$

Submit >

Aussi accepté :

- $-2\sqrt{2}$
- $4 \cos\left(\frac{3\pi}{4}\right)$
- $4 \cos\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{4}\right)$
- ...

Si tolérance 0.01 :

- $-2.82$

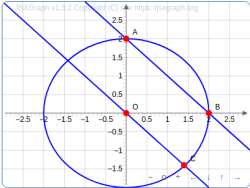
## Exercices de mathématiques : erreurs fréquentes

Identification des erreurs fréquentes et feedback personnalisé

× Vérifiez le sens des vecteurs utilisés pour le calcul. ×

La figure suivante représente un cercle de rayon 2 centré en  $O$  et des droites  $AB$  et  $OC$  parallèles. Hint Add answer

Que vaut le produit scalaire  $\vec{OA} \cdot \vec{OC}$  ?



Format example : expression:  $5x+3$  equation:  $x=y+3$  inequation:  $x<2y+1$

General Symbols Geometry ×

□  $\sqrt{\square}$   $\sqrt[n]{\square}$   $\int \square$   $\int \square dx$   $\square^2$   $\square_2$  (□)

$2\sqrt{2}$

Submit >\_

Erreur de sens

Même feedback :

- $2\sqrt{2}$
- $4 \cos\left(\frac{\pi}{4}\right)$
- ...

Si tolérance 0.01 :

- 2.82

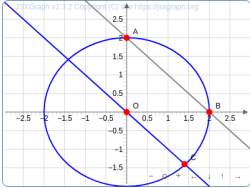
## Exercices de mathématiques : erreurs fréquentes

Identification des erreurs fréquentes et feedback personnalisé

✖ Vérifiez la précision de votre calcul. ✖

La figure suivante représente un cercle de rayon 2 centré en  $O$  et des droites  $AB$  et  $OC$  parallèles. Hint Add answer

Que vaut le produit scalaire  $\vec{OA} \cdot \vec{OC}$  ?



Format example : expression:  $5x+3$  equation:  $x=y+3$  inequation:  $x<2y+1$

General Symbols Geometry

$\frac{\square}{\square}$   $\sqrt{\square}$   $\sqrt[n]{\square}$   $\sqrt[n]{\square}$   $\int$   $\square^2$   $\square_2$   $(\square)$

2.8

Submit >\_

Erreur  
d'approximation



## Exercices de mathématiques : erreurs fréquentes

### Identification des erreurs fréquentes et feedback personnalisé

✖ Pour rappel, pour calculer le produit scalaire de deux vecteurs  $\vec{u}$  et  $\vec{v}$  :

- Utilisez la formule

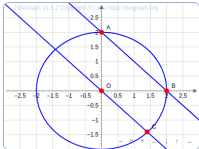
$$\vec{u} \cdot \vec{v} = \|\vec{u}\| \cdot \|\vec{v}\| \cdot \cos(\alpha)$$

- Vous pouvez déterminer l'angle entre les deux vecteurs grâce aux angles remarquables du cercle trigonométrique
- Le rayon du cercle peut servir à déterminer les normes

Not correct :  $\sqrt{2}$

La figure suivante représente un cercle de rayon 2 centré en  $O$  et des droites  $AB$  et  $OC$  parallèles. Hint Add answer

Que vaut le produit scalaire  $\vec{OA} \cdot \vec{OC}$  ?



Format exemple : expression:  $5x+3$  equation:  $x=y+3$  inequation:  $x < 2y+1$

General Symbols Geometry

$\sqrt{2}$

Submit

Erreur quelconque

## Utilisation d'exercices existants [nouveau]

- Cours (classe) instancié à partir d'un jeu d'exercice
- Structure (agencement) personnalisée
- Suivi détaillé des étudiants

## Création d'exercices personnalisés

- Conception de l'énoncé et du feedback
- Accès sur demande : `contact@inginius.org`

# **Ressources à disposition du secondaire**

---

# Ressources pour le secondaire accessibles à tous

## 1. Syllabus interactif : théorie et exercices (math 4/6)

Exponentielles, logarithmes, fonctions continues, limites, suites

## 2. Exercices préparatoires à l'examen d'entrée de médecine

Plus de 200 exercices typiques de l'examen

## 3. Recueil d'exercices de mathématiques variés

Algèbre, trigonométrie, suites, exponentielles, intégrales, ...

## 4. Préparation à l'examen d'admission d'ingénieur·e civil·e

Anciens examens corrigés, exercices types, ... (en développement)

## 5. Mailing-list `exomath@listes.uclouvain.be`

`https://uclouvain.be/exomath`

## **Prise en main : étudiant**

---

# Prise en main en tant qu'étudiant

1. Inscrivez-vous sur `www.inginius.org`
  - Avec email, ou compte Facebook, Twitter, LinkedIn...
  - Pas d'identifiant sous la main? → `10minutemail.com`
2. Inscrivez-vous au cours :
  - *Congrès SBPMf - Août 2023*
  - `https://inginius.org/course/demo-sbpm`
3. Réalisation des exercices en tant qu'étudiant

## **Prise en main : enseignant**

---

## Instanciation d'un cours à partir d'un jeu d'exercices

1. Dans la vue *Mes jeux d'exercices*, choisissez le jeu d'exercice *PasseportMath*.
2. Cliquez sur *Instancier* et indiquez un identifiant pour le cours.
3. Votre cours est désormais présent dans la vue *Mes cours*.



## Personnalisation du cours

1. Dans la vue *Mes cours*, cliquez sur votre cours et puis *Administration du cours*.
2. *Paramètres du cours* vous permet d'en changer le nom, la description et les critères d'accessibilité.
3. *Exercices* vous permet de modifier la séquence d'exercices à afficher aux étudiants.

# Création d'exercices

---

## Création d'exercices : **sur demande**

1. Conception de l'énoncé
2. Encodage de la réponse
3. Encodage du feedback pour les erreurs communes

## Intéressé-e d'aller plus loin ?

- Support édition d'exercices math via la mailing-list  
`exomath@listes.uclouvain.be`
- Support plateforme via  
`contact@inginius.org`



# INGInious



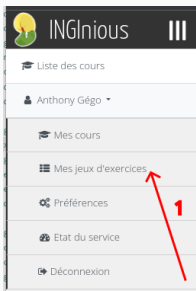
[www.inginius.org](http://www.inginius.org)

---

[contact@inginius.org](mailto:contact@inginius.org)

# Administration - Instancier un cours

1. Dans le menu déroulant, cliquez sur *Mes jeux d'exercices*
2. La liste des jeux d'exercices auxquels vous avez accès s'affiche

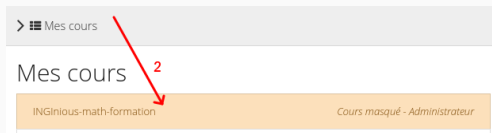
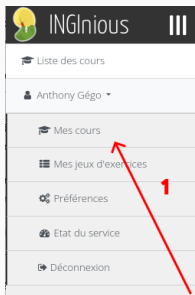


Jeux d'exercices modifiables par les enseignants certifiés.

Contactez nous pour un tel accès.

# Administration - Accéder à ses cours

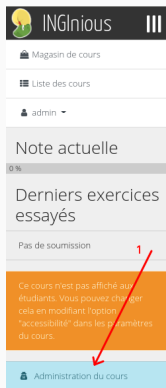
1. Dans le menu déroulant, cliquez sur *Mes cours*
2. La liste des cours auxquels vous avez accès s'affiche



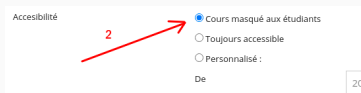
**Vous seul pouvez voir le cours.  
Les élèves n'y ont pas accès.**

# Administration - Paramètres du cours

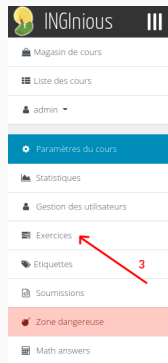
1. Dans la vue du cours, cliquez sur *Administration du cours*
2. Différents paramètres s'affichent : nom, description, inscriptions



### 3. Choisissez les paramètres d'accessibilité

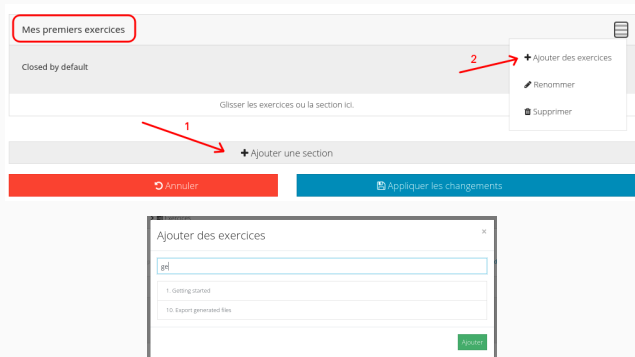


### 4. Passer à la vue *Exercices*



## Divisé en sections d'exercices

1. Cliquez sur *Ajouter une section*
2. Dans le menu associé, cliquez sur *Ajouter des exercices*



Les exercices disponibles dans le jeu d'exercices s'affichent




## 3. Modifiez les paramètres d'accessibilité de l'exercice



Liste des exercices

Fermé par défaut

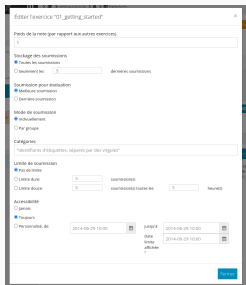
Masqué si vide

1. Getting started    

+ Ajouter une section

Annuler Appliquer les changements

## 4. De nombreuses options s'affichent



Éditer l'exercice "01\_getting\_started"

Paramètres de la note (par rapport aux autres exercices)

1

Stockage des soumissions

Sauvegarder les soumissions

Sauvegarder les soumissions

Nombre de soumissions: 3

Soumission pour évaluation

Valable au moment de soumission

Permettre la soumission

Méthode de soumission

Individuellement

Par groupe

Catégories

"Indicatif de 0 à 99999, séparé par des virgules"

Limite de soumissions

Pas de limite

Limite avec soumissions

Limite avec soumissions et tentatives

Accessibilité

Permis

Interdit

Personnel de l'exercice

Nom	Date	Rôle
2014-08-28 10:00	2014-08-28 10:00	Administrateur
		Administrateur
		Administrateur

Annuler

# Monitoring - Soumissions (1/2)

1. Depuis la vue cours, cliquez sur *Administration du cours*
2. Dans le menu de la vue, cliquez sur *Soumissions*

INGenious

exo math2 (Banque d'exercices de ...) > Soumissions

## Submissions

Query submissions

Select students Select audiences Select tags

- Anton Chekhov (active)
- Alexandra Caillon (Monsieur JC)
- Alexandra Mary Lambert
- Al Haggart (active)
- Alice El-Mouradi (Monsieur)
- Ana (Trapezoid)
- Anton (none)

Select tasks Select tags

- Papiers - 1.10
- Papiers - 1.11
- Papiers - 1.12
- Papiers - 1.13
- Papiers - 2.1
- Papiers - 2.2
- Papiers - 2.3

- Asymptotes
- Continuité
- Niveau difficile
- Fonctions exponentielles
- Niveau facile
- Fonctions logarithmes
- Fonctions réciproques









Advanced query

Reset Filter

# Monitoring - Soumissions (2/2)

## Possibilité de :

- Télécharger le tableau au format CSV
- Consulter une soumission particulière
- Rejouer une soumission (correction de l'exercice)

	username	taskid	submitted on	result	  
★	gcreupelandt	derivees06	07/09/2021 13:41:47	Succeeded (100.0%)	  
★	gcreupelandt	derivees01	07/09/2021 13:38:33	Succeeded (100.0%)	  
★	nidaas	rappels_01_01	28/08/2021 01:49:15	Failed (0.0%)	  
★	c_rntjns	limite2_2	27/08/2021 16:19:16	Failed (0.0%)	  
★	c_rntjns	limite2_1	27/08/2021 16:07:00	Failed (0.0%)	  
★	c_rntjns	limite1_8	27/08/2021 15:36:04	Succeeded (100.0%)	  
★	c_rntjns	limite1_7	27/08/2021 15:30:48	Succeeded (100.0%)	  
★	c_rntjns	limite1_6	27/08/2021 15:20:48	Succeeded (100.0%)	  

# Monitoring - Consultation d'une soumission

## Soumission affichée comme à l'étudiant Réponses encodées et feedback fourni

There are some errors in your answer. Your score is 0.0%. [Submission #612e32a5c7b198fe5f8a66b5]

Vous avez 1 mauvaise(s) réponse(s).

Question 1:

✖ Le degré du reste est strictement inférieur à 2 (le degré du dividende). Il est donc inférieur ou égal à 1. En fait le reste est  $x + 3$  et le quotient euclidien est  $3x^3 + 7x^2 - 5x + 1$ . Voici le détail du calcul : ✖

$$\begin{array}{r|l} 6x^5 + 5x^4 - 25x^3 + 31x^2 - 12x + 5 & 2x^2 - 3x + 2 \\ -6x^5 + 9x^4 - 6x^3 & \\ \hline 14x^4 - 31x^3 + 31x^2 - 12x + 5 & \\ -14x^4 + 21x^3 - 14x^2 & \\ \hline -10x^3 + 17x^2 - 12x + 5 & \\ +10x^3 - 15x^2 + 10x & \\ \hline 2x^2 - 2x + 5 & \\ -2x^2 + 3x - 2 & \\ \hline x + 3 & \end{array}$$

Dans la division du polynôme  $6x^5 + 5x^4 - 25x^3 + 31x^2 - 12x + 5$  par le polynôme  $2x^2 - 3x + 2$ , quel est le degré du reste ? Hint Add answer

Calculer le quotient et le reste.

Ajouter des réponses avec le bouton "Add answer"

Format exemple : expression: 5x+3 equation: x+y=3 inequality: x<2y+1

General Symbols Geometry

General Symbols Geometry

# Monitoring - Résultats généraux

1. Depuis la vue cours, cliquez sur *Administration du cours*
2. Dans le menu de la vue, cliquez sur *Statistiques*

The screenshot shows the INginious course administration interface. The left sidebar contains a menu with the following items: Marketplace, Course list, INginious SuperAdmin, Course settings, Statistics (highlighted in blue), Users management, Tasks, Tags, Submissions, Danger zone, Math answers, How to create a task?, and Documentation. The main content area shows the breadcrumb path: > exomath2 (Banque d'exercices de ... > > > Statistics. Below the breadcrumb, the title 'Statistics' is displayed. There are two tabs: 'Student progress' and 'Submissions' (selected). Under the 'Submissions' tab, the title 'Tasks' is shown. A table displays the following data:

task name	# student viewed	# student attempted	# student succeeded	# attempts	
Rappels - 1.1	38	22	5	38	🔍
Rappels - 1.2	21	14	13	19	🔍
Rappels - 1.3	18	13	12	17	🔍
Rappels - 1.4	16	10	6	26	🔍
Rappels - 1.5	16	12	12	18	🔍
Rappels - 1.6	15	10	1	30	🔍
Rappels - 1.7	7	5	1	16	🔍

# Monitoring - Résultats par élève

1. Depuis la vue cours, cliquez sur *Administration du cours*
2. Dans le menu de la vue, cliquez sur *Gestion des utilisateurs*

Liste des cours

Grégory Creupelandt

Paramètres du cours

Statistiques

Gestion des utilisateurs

Exercices

Étiquettes

Soumissions

Zone d'urgence

Math answers

Comment créer un exercice ?

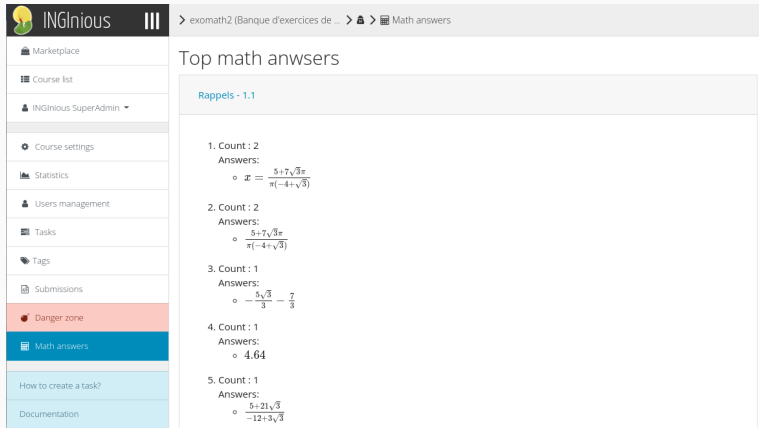
Documentation

Statistiques pour l'étudiant Grégory Creupelandt (gcreupelandt)

exercice	état	# soumissions	
1) Discriminant	Réussi (100.0%)	25	🔍 🗑️
1 bis) Discriminant Step-by-Step	Réussi (100.0%)	3	🔍 🗑️
2) Intégration	Échoué (0.0%)	1	🔍 🗑️
2 bis) Intégration Step by Step	Non essayé (score=0)	0	🔍 🗑️
3) QCM graphes	Non essayé (score=0)	0	🔍 🗑️
4) Mise en équation	Non essayé (score=0)	0	🔍 🗑️
5) Equation du premier degré	Non consulté	0	🔍 🗑️
6) Feedback graphique	Non consulté	0	🔍 🗑️
7) Equation trigonométrique avec réponses multiples	Non consulté	0	🔍 🗑️
8) Problèmes	Non consulté	0	🔍 🗑️
8 bis) Problèmes - Step by step	Non consulté	0	🔍 🗑️
9) Inéquations	Non consulté	0	🔍 🗑️

# Monitoring - Réponses mathématiques

1. Depuis la vue cours, cliquez sur *Administration du cours*
2. Dans le menu de la vue, cliquez sur *Math answers*

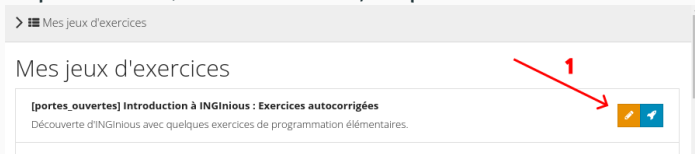


The screenshot shows the INginious interface. On the left is a sidebar menu with the following items: Marketplace, Course list, INginious SuperAdmin, Course settings, Statistics, Users management, Tasks, Tags, Submissions, Danger zone, Math answers (highlighted in blue), How to create a task?, and Documentation. The main content area shows the breadcrumb path: > exomath2 (Banque d'exercices de ... > > > Math answers. Below this is the heading 'Top math answers' and a sub-heading 'Rappels - 1.1'. A list of five items follows, each with a count and answers:

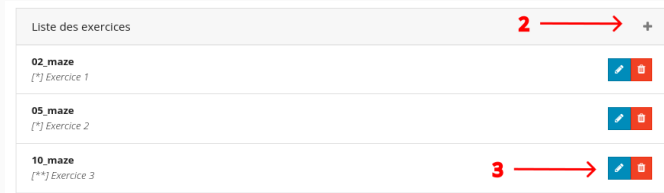
- 1. Count : 2  
Answers:
  - $x = \frac{5+7\sqrt{3}\pi}{\pi(-4+\sqrt{3})}$
- 2. Count : 2  
Answers:
  - $\frac{5+7\sqrt{3}\pi}{\pi(-4+\sqrt{3})}$
- 3. Count : 1  
Answers:
  - $-\frac{5\sqrt{3}}{3} - \frac{7}{3}$
- 4. Count : 1  
Answers:
  - 4.64
- 5. Count : 1  
Answers:
  - $\frac{5+21\sqrt{3}}{-12+3\sqrt{3}}$

# Administration - Création d'exercices

1. Depuis la vue *Jeux d'exercices*, cliquez sur le bouton d'édition.



2. Dans la liste des exercices, cliquez sur le bouton "+"



3. Ou cliquez sur le bouton d'édition d'un exercice existant.



# Administration - Création d'exercices

## 1. Énoncé de l'exercice

- Énoncé général et/ou sous-énoncés par problèmes
- Mise en forme au format reStructuredText
- Mise en forme des équations au format LaTeX

Éditer l'exercice "Exercice1"



The screenshot shows a web interface for editing an exercise. At the top, there are four tabs: "Paramètres de base" (selected), "Environnement", "Sous-problèmes", and "Fichiers de l'exercice". Below the tabs, there are two main sections: "Nom" and "Énoncé".

The "Nom" field contains the text "Exercice1".

The "Énoncé" field contains the following reStructuredText code:

```
1 Quel est l'ensemble des réels m tels que l'équation
2
3 .. math::
4     (m-3)x^2-2x+2=0
5
6
7 admette exactement deux racines distinctes?
8
```

Liens mémo : Formules LaTeX - ReStructureText

# Création d'exercices - Format QCM (1)

## 1. Sélectionnez l'environnement de correction MCQ

Éditer l'exercice "Exercice1"

Paramètres de base Environnement Sous-problèmes Fichiers de l'exercice

Type d'environnement de correction 1 Multiple Choice Question solver

Environnement de correction 2 mcq

3 Appliquer les changements

## 2. Ajoutez un sous-problème *choix multiple*

Éditer l'exercice "Exercice1"

Paramètres de base Environnement Sous-problèmes Fichiers de l'exercice

Nouvel identifiant de problème sous-question1 Type de problème

multiple choice  
code  
single-line code  
file upload  
multiple choice  
math  
math\_matrix  
math\_interval

4 5 6 Appliquer les changements Ajouter

© Ingenious v.0.7. dev585rg14d19a2f1d20210323  
© 2014-2021 Université catholique de Louvain.  
Ingenious est distribué sous licence AGPL.

# Création d'exercices - Format QCM (2)

## 3. Indiquez les paramètres de base de l'exercice

Éditer l'exercice "Exercice1" Appuyez ici pour modifier Appuyez ici pour voir

Paramètres de base Environnement Sous-problèmes Fichiers de l'exercice

Identifiant du problème : sous-question1

Nom: A title for this question

Énoncé: 1

Pas nécessaire cette fois car on ne crée pas plusieurs sous-questions. L'énoncé général suffit.

Réponses multiples:

Uniquement compter les erreurs de tout l'exercice?:

Nombre de choix à afficher (0 = tous): 0

Message lors de réussite: 1 Bravo !

Message lors d'erreur: 1 Pour avoir deux solutions, il faut que le déterminant soit strictement positif.

Choix

➔ Ajouter un nouveau choix

1 2 3

## 4. Cliquer sur *Ajouter un nouveau choix*

# Création d'exercices - Format QCM (3)

3. Pour chaque choix, indiquez si le choix est valide et un message à afficher en cas de sélection

The screenshot displays the 'Ajouter un nouveau choix' (Add new choice) interface. It features four rows, each representing a choice configuration:

- Row 1:** Réponse possible:  $m < 3$ ; Message d'évaluation: 'Un message de retour optionnel'; Buttons: 'Correct?' (red, with an 'x' icon) and 'Supprimer' (red).
- Row 2:** Réponse possible:  $m \leq 3.5$ ; Message d'évaluation: 'Es-tu sûr que la valeur 3.5 est acceptée?'; Buttons: 'Correct?' (red, with an 'x' icon) and 'Supprimer' (red).
- Row 3:** Réponse possible:  $m < 3.5$ ; Message d'évaluation: 'Un message de retour optionnel'; Buttons: 'Correct?' (green, with a checkmark icon) and 'Supprimer' (red).
- Row 4:** Réponse possible:  $m < 4$ ; Message d'évaluation: 'Un message de retour optionnel'; Buttons: 'Correct?' (red, with an 'x' icon) and 'Supprimer' (red).

At the bottom, there is a 'Nouvel identifiant de problème' field with 'new-problem-id', a 'Type de problème' dropdown set to 'math', and an 'Ajouter' button. A blue bar at the very bottom contains the text 'Appliquer les changements' with a red arrow pointing to it.

## 4. Sauvegardez l'exercice. Celui-ci est prêt désormais.

Exercice1 🔍 🔄 Masquer l'énoncé ⏪ ⏩

Quel est l'ensemble des réels  $m$  tels que l'équation

$$(m - 3)x^2 - 2x + 2 = 0$$

admette exactement deux racines distinctes?

$m \leq 3.5$

$m < 3.5$

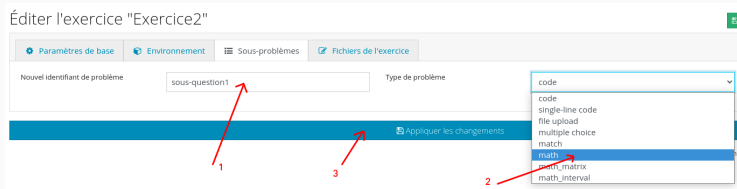
$m < 4$

$m < 3$

Soumettre ⏩

# Création d'exercices - Format ouvert (1)

1. Sélectionnez l'environnement de correction *MCQ*
2. Ajoutez un sous-problème de type *math*



# Création d'exercices - Format ouvert (2)

- Indiquez les paramètres de base de l'exercice
  - Hints : indice optionnel
  - Tolérance : seuil de tolérance pour réponse numérique
- Ajoutez une nouvelle réponse attendue

Éditer l'exercice "Exercice2" Appliquez les changements Annulez

Paramètres de base Environnement Sous-problèmes Fichiers de l'exercice

Identifiant du problème : sous-question1 ↑ ↓ 🗑️

Nom

Type de problème

Énoncé

Hints

Message lors de réussite

Message lors d'erreur

Tolérance

Expected answers

Possible wrong answers

# Création d'exercices - Format ouvert (3)

## 5. Ajoutez également de possibles réponses erronées

- $m < 4$  est une réponse erronée
- Elle peut s'obtenir en oubliant  $c$  dans  $b^2 - 4ac$

## 6. Sauvegardez l'exercice

The screenshot shows a web interface for creating an exercise. It is divided into two main sections: 'Expected answers' and 'Possible wrong answers'.

**Expected answers section:**

- Format example: expression:  $3x+3$ , equation:  $x+y=3$
- Buttons: General, Symbols, Geometry
- Input field:  $m < 3,5$
- Red bar: Supprimer
- Blue bar: + Add new expected answer

**Possible wrong answers section:**

- Réponse possible
- Buttons: General, Symbols, Geometry
- Input field:  $m < 4$
- Feedback message if chosen answer: 1 Vérifie ton calcul! Tu n'aurais pas oublié le c dans  $b^2-4ac$  ?
- Red bar: Supprimer
- Blue bar: + Add new possible wrong answer

**Bottom section:**

- Nouvel identifiant de problème: sous-question1
- Type de problème: math
- Appliquer les changements (indicated by a red arrow)
- Appliquer



